

ІІІ. НАУКОВИЙ НАПРЯМ ФІЛОСОФСЬКІ, ІСТОРИЧНІ, ПСИХОЛОГІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНО- ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА СПОРТУ

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНДЕРНИХ ТА ВІКОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ХРЕБТА І ВИТРИВАЛОСТІ М'ЯЗІВ ТУЛУБА ДІТЕЙ ЗІ СКОЛІОТИЧНОЮ ПОСТАВОЮ

Афанасьєв Сергій, Афанасьєва Олександра

Дніпропетровський державний інститут фізичної культури і спорту

Анотації:

Під час профілактичного огляду 210 учнів у віці 7-10 років та 189 учнів 11-14 років, сколіотична постава виявлена у 155 дітей (73,8 %) молодшого шкільного віку та у 121 дитини (64,0 %) середнього шкільного віку, серед яких проведено дослідження рухливої здатності хребта і витривалості м'язів тулуба. Результати дослідження дозволили визначити вікові та гендерні відмінності рухливості хребта, що характеризувалися недостатньою гнучкістю, бічною обмеженістю руху хребта, зниженням силової витривалості м'язів спини, бічних зон тулуба та скорочувальної здатності м'язів передньої черевної стінки і тону м'язів черевного преса. Одержані результати будуть використані під час планування програми фізичної реабілітації.

During a routine inspection of 210 pupils aged 7-10 years and 189 pupils 11-14 years scoliotic posture found in 155 children (73,8%) of primary school age and 121 children (64,0%) of secondary school age, including which studied the mobile backbone capacity and endurance of the muscles of the body. Results of the study allowed to determine the age and gender differences in mobility of the spine, characterized by a lack of flexibility, limited lateral movement of the spine, lower back muscle strength endurance, trunk and lateral zones contractility of the muscles of the anterior abdominal wall and tone abdominal muscles. The results will be used in planning the program of physical rehabilitation.

Во время профилактического осмотра 210 учащихся в возрасте 7-10 лет и 189 учеников 11-14 лет, сколиотическая осанка диагностирована у 155 детей (73,8%) младшего школьного возраста и 121 ребенка (64,0%) среднего школьного возраста, среди которых проведено исследование подвижной способности позвоночника и выносливости мышц туловища. Результаты исследования позволили определить возрастные и гендерные различия подвижности позвоночника, характеризовались недостаточной гибкостью, боковой ограниченностью движения позвоночника, снижением силовой выносливости мышц спины, боковых зон тела и сократительной способности мышц передней брюшной стенки и тона мышц брюшного пресса. Полученные результаты будут использованы при планировании программы физической реабилитации.

Ключові слова:

школярі, опорно-рухова система, функціональний стан, гендерні особливості.

pupils, musculoskeletal system, functional status, gender features.

школьники, опорно-двигательная система, функциональное состояние, гендерные особенности.

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій. За статистичними показниками порушення постави залишаються найбільш поширеними функціональними розладами опорно-рухової системи у школярів, що складають від 33,4% до 80% дитячої популяції [1, 4, 8, 14].

Дослідження Криворучко М. Е. (2015), Параничевої Т. М. (2012) свідчать, що у школярів порушення постави зустрічаються у 3-6 разів частіше, ніж сколіози, а поширеність їх зростає від початку навчання в школі (з 1 класу) до переходу до предметного навчання в 5-6 разів [5, 9]. Своєчасно нескореговані порушення постави у дітей є важливим фактором ризику розвитку сколіотичної хвороби, яка впливатиме на здоров'я вже дорослої людини протягом усього життя. Саме це визначає актуальність проблеми профілактики сколіозу, яку необхідно починати розв'язувати вже з порушень постави.

III. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

Сколіотична деформація хребта є вогнищем патологічної пропріоцептивної імпульсації, негативно позначається на всьому організмі дітей, в тому числі, на моторних, регуляторних функціях тощо [12]. Порушення постави у дітей впливають на процеси росту і рівень фізичного розвитку, зі зменшенням фізіологічних резервів майже всіх систем організму [3, 7].

Недостатня увага до цієї проблеми та несвоєчасна корекція функціональних порушень хребта в дитячому віці сприяють формуванню захворювань не тільки кістково-м'язової системи, й інших органів та систем, що є причиною зниження або втрати працездатності в зрілому віці [7, 12, 13].

За даними багатьох дослідників перший достовірний приріст частоти порушень постави припадає на молодший шкільний вік, другий – на середній шкільний вік [1, 2, 7]. Особливості вигинів хребта значною мірою обумовлені такими факторами, як вік та статеві відмінності [1, 6]. Однак, гендерні особливості опорно-рухової системи дітей під час вибору засобів фізичної реабілітації не завжди враховуються, що призводить до недостатньої ефективності їх застосування.

Молодший шкільний вік визнаний одним з критичних періодів розвитку дітей, який характеризується зміною соціальних умов у зв'язку з початком систематичного навчання у школі, особливостями психофізіологічного розвитку, формуванням регуляторних систем, що відіграють важливу роль у процесі адаптації організму дитини. У цьому віці у дитини відбувається окостеніння епіфізарних хрящових дисків тіл хребців. Товсті міжхребцеві хрящові диски і слаборозвинена мускулатура м'язів спини є предикторами деформації хребетних вигинів.

У середньому шкільному віці у дитини починається статеве дозрівання, що співпадає з періодом завершення біологічного дозрівання організму, значно змінюється гормональний фон. При цьому кісткова система росте досить швидкими темпами, тоді як м'язова тканина не встигає за нею. Це призводить до швидкого стомлення навіть від незначних фізичних навантажень, порушень координації та скутості рухів [8].

Гендерними особливостями цього періоду розвитку організму є те, що у дівчаток він починається в 11-12 років, а у хлопчиків – у 12-13 років. При цьому збільшення довжини хребта більшою мірою виражено в групі хлопчиків [1].

У формуванні правильної постави головну роль відіграють стан хребта і розвиток м'язів тулуба [5, 6, 11]. Тому оцінка функціонального стану цих складових кістково-м'язової системи, перш за все, необхідна для визначення базисного рівня, який є підґрунтям для персоніфікованого підходу до побудови програм фізичної реабілітації школярів з порушенням постави.

Функціональні методи дослідження, завдяки належному використанню, на цей час залишаються надійними і доступними, та можуть використовуватися під час обстеження значної кількості дітей, особливо під час їх диспансерного спостереження.

Мета роботи: вивчити особливості рухливої здатності хребта і витривалості м'язів тулуба та надати порівняльну характеристику гендерних особливостей їх функціонального стану у дітей молодшого та середнього шкільного віку зі сколіотичною поставою.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проведені на базі середньої загальноосвітньої школи № 17 та КЗ «Ювілейна загальноосвітня середня школа №1» м. Дніпропетровська під час профілактичного огляду 210 учнів 1-4 класів та 189 учнів 11-14 років.

Серед дітей молодшого шкільного віку сколіотична постава виявлена у 155 дітей (73,8 %), у середньому шкільному віці – у 121 дитини (64,0 %). Якщо у молодших дітей сколіотична постава майже однаково часто виявлялася як у дівчаток – 92 дитини (59,3 %),

III. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

так і у хлопчиків – 63 (40,7%), ($\chi^2=4,23$; $p=0,04$), то у середньому шкільному віці порушення постави майже вдвічі частіше були у дівчаток – 79 (65,3 %), ніж у хлопчиків – 42 (34,7 %), ($\chi^2=21,4$; $p=3,69E-06$).

За інформованою згодою з батьками дітей для дослідження рухливості хребта і витривалості м'язів тулуба відібрано 40 дівчаток та 40 хлопчиків молодшого шкільного віку (I вікова група) та 30 дівчаток та 30 хлопчиків середнього шкільного віку (II вікова група). У всіх дітей сколіотична постава була із лівобічною зверненістю вершини дуги викривлення хребетного стовпа.

Функціональний стан визначали шляхом тестування рухливості хребетного стовпа вперед у вихідному положенні стоячи за відстанню, що залишається від кінців пальців до підлоги [8]. Рухливість хребетного стовпа назад визначали також у вихідному положенні стоячи, за відстанню від сьомого шийного хребця до початку міжсідничної складки при максимальному нахилі назад [8]. Бічна рухливість хребетного стовпа визначалася за відстанню від нігтьової фаланги третього пальця руки до підлоги в положенні максимального нахилу вправо і вліво [8].

Силову витривалість м'язів черевного преса визначалася максимальним часом утримання прямих ніг, піднявши стопи від опори висотою 45 см на 10 см вгору (під кутом 45°) в положенні лежачи на спині [8].

Силову витривалість м'язів бічних зон тулуба оцінювали у вихідному положенні дитини на боці при утриманні тіла напруженою м'язів правої і лівої сторін [9].

Статичну силову витривалість м'язів спини визначали за фітбол-тестом при утриманні тіла в положенні лежачи в упорі на стегнах на фітболі (верхня частина тулуба знаходилася на вазі під кутом $5-10^\circ$, стопи фіксовані на гімнастичній лаві, руки за головою) [8].

Динамічну силову витривалість м'язів черевного преса досліджували у тесті згинання-розгинання тулуба з положення лежачи на спині у положення сидючи [8].

Тонус м'язів передньої черевної стінки визначали за станом прямої лінії живота при переході з положення лежачи на спині в положення стоячи: якщо лінія залишалася прямою, тонус оцінювали як відмінний (5 балів), при провисанні прямої лінії менше 2 см тонус м'язів оцінювали як добрий (4 бали), при провисанні понад 2 см вважали задовільним тонус м'язів (3 бали), незадовільним тонус вважали при напівмісячному провисанні, тобто при відвислому животі (2 бали).

Скорочувальну здатність м'язів передньої черевної стінки визначали у статичній та динамічній пробах за виміром окружності живота на рівні пупка. У статичній пробі цей показник визначався у спокої, лежачи на спині та стоячи, при динамічній пробі – при втягуванні живота. Скорочувальну здатність вважали відмінною за відсутності змін окружності живота при різних вимірах (5 балів), при її збільшенні до 2 см скорочувальну здатність оцінювали як добру (4 бали), задовільними вважали показники збільшення окружності понад 2 см (3 бали), а при зменшенні окружності живота скорочувальну здатність оцінювали як погану (2 бали) [8].

Статистична обробка результатів досліджень здійснювалася методами варіаційної статистики з використанням стандартного пакету прикладних програм SPSS 13.0 for Windows.

Результати досліджень та їх обговорення. При визначенні рухливості хребетного стовпа вперед достовірних гендерних відмінностей у рівні її обмеженості як у I, так і II вікових групах не виявлено, однак спостерігалися вікові особливості (табл.1.). Так, у хлопчиків II групи обмеженість гнучкості була в 1,3 рази меншою, ніж у I групі ($p<0,001$). Аналогічні зміни мали місце і у дівчаток: у середньому шкільному віці обмеженість рухливості хребта вперед була в 1,5 рази меншою, ніж у молодшому ($p<0,001$).

Таблиця 1

Гендерні та вікові особливості рухливості хребта обстежених дітей

Показник, од. виміру	I вікова група (n=80)		II вікова група (n=60)	
	хлопчики (n=40)	дівчатка (n=40)	хлопчики (n=30)	дівчатка (n=30)
рухливість хребта вперед, см	4,4 ± 0,2	4,9 ± 0,2	3,3 ± 0,2 ^{**}	3,3 ± 0,1 ^{**}
рухливість хребта назад, см	4,7 ± 0,1	5,7 ± 0,2 ²	6,5 ± 0,5 ^{**}	6,1 ± 0,2
правобічна рухливість хребта, см	5,8 ± 0,2	7,1 ± 0,1 ²	7,4 ± 0,7 [*]	4,9 ± 0,4 ^{2/**}
лівобічна рухливість хребта, см	4,4 ± 0,2	4,3 ± 0,1	4,3 ± 0,3	2,9 ± 0,2 ^{2/**}

Примітки: 1. ¹ – p<0,01; ² – p<0,001 – рівень достовірності змін між показниками хлопчиків та дівчаток у межах групи.

2. * – p<0,05; ** – p<0,001 – рівень достовірності змін між показниками хлопчиків та дівчаток I та II груп.

Аналіз рухливих властивостей хребта назад показав, що у молодшому шкільному віці обмеженість їх у хлопчиків була в 1,2 рази меншою, ніж у дівчаток (p<0,001), тоді як у підлітків такі гендерні відмінності не спостерігалися. У порівнянні з I віковою групою у хлопчиків II групи обмеженість гнучкості хребта назад була збільшеною в 1,4 рази (p<0,001), тоді як серед дівчаток такі відмінності не виявлені.

Зміни бічної рухливості хребта мали як статеві, так і вікові особливості. Зокрема, рівень обмеженості правобічної рухливості у дівчаток I групи був в 1,2 рази більшим, ніж у хлопчиків (p<0,001). У II віковій групі спостерігалася протилежна спрямованість змін: у хлопчиків цей показник був в 1,5 рази вищим, ніж у дівчаток (p<0,001).

Щодо змін лівобічної рухливості, то якщо у молодших школярів суттєвої статевої різниці не виявлено, то у підлітків рівень обмеженості гнучкості серед хлопчиків був в 1,5 рази вищим, ніж серед дівчаток (p<0,001). У порівнянні з дівчатками I групи обмеженість лівобічної рухливості хребта у дівчаток II групи була в 1,5 рази меншою (p<0,001). Отже, проведені дослідження дозволяють визначити вікові відмінності рухливості хребта, що характеризувалися недостатньою флексорною рухливістю у школярів молодшого віку зі зростанням її у підлітковому віці, що ймовірно обумовлено ростом м'язів і зв'язок та віковими особливостями м'язово-зв'язкового апарату, еластичність якого, як відомо, у цьому віці найбільш розвинена.

Екстензорна рухливість хребта мала гендерні особливості у школярів молодшого віку, що проявлялося більшою її обмеженістю у дівчаток, ніж у хлопчиків. Серед дівчаток-підлітків ця різниця нівелювалася, що може пояснюватися фізіологічними змінами гормонального фону, який контролює вміст колагену та еластину в м'язових волокнах. Хлопчики-підлітки мають недостатню гнучкість хребта внаслідок зростання обмеженості її екстензорної рухливості.

Гендерні та вікові особливості бічної обмеженості руху хребта, на наш погляд, обумовлені нервово-м'язовим дисбалансом м'язів, що визначило подальше дослідження витривалості м'язів тулуба.

Характеристика гендерних та вікових особливостей витривалості м'язів тулуба дітей зі сколіотичною поставою представлені у таблиці 2.

Таблиця 2

Гендерні та вікові особливості витривалості м'язів тулуба обстежених дітей

Показник, од. виміру	I вікова група (n=80)		II вікова група (n=60)	
	хлопчики (n=40)	дівчатка (n=40)	хлопчики (n=30)	дівчатка (n=30)
статична силова витривалість м'язів спини (фітбол-тест), сек	42,5±1,2	35,1±1,3 ³	55,3±0,7 ^{***}	39,2 ± 1,0 ^{3/*}
статична силова витривалість м'язів бічних зон тулуба, сек.	40,2 ± 1,1	31,9 ± 0,8 ³	50,1±0,4 ^{***}	38,3 ± 0,3 ^{3/***}
статична силова витривалість м'язів черевного преса, сек.	48,9±1,4	35,2 ± 1,0 ³	74,2±1,8 ^{***}	65,2±0,7 ^{3/***}
динамічна силова витривалість м'язів черевного преса, рази	8,5 ± 0,4	6,1 ± 0,3 ³	8,2±0,6	6,5±0,4 ¹
тонус м'язів черевного преса, бали	2,8 ± 0,1	3,0 ± 0,1	3,4±0,3	2,3±0,2 ^{1/**}
скорочувальна здатність м'язів передньої черевної стінки (статична проба), бали	2,7 ± 0,1	3,2 ± 0,1 ³	3,9±0,4 ^{**}	2,6±0,1 ^{2/***}
скорочувальна здатність м'язів передньої черевної стінки (динамічна проба), бали	3,5 ± 0,1	2,4 ± 0,2 ³	3,3±0,4	2,4±0,2 ¹

Примітки: 1. ¹ – p<0,01; ² – p<0,01; ³ – p<0,001 – рівень достовірності змін між показниками хлопчиків та дівчаток в межах групи.

2. * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001 – рівень достовірності змін між показниками хлопчиків та дівчаток I та II груп.

Як видно з представлених даних, статична силова витривалість м'язів спини за фітбол-тестом, як у I, так і II вікових групах була вищою у хлопчиків: в 1,2 рази (p<0,001) та в 1,4 рази (p<0,001), відповідно. Причому у підлітків II групи цей показник був вищим, ніж у школярів I групи, як у хлопчиків (p<0,001), так і дівчаток (p<0,05).

Аналогічна спрямованість змін стосувалася і статичної силової витривалості м'язів бічних зон тулуба: у хлопчиків як I, так і II груп цей показник був в 1,3 рази вищим, ніж у дівчаток (p<0,001) та з віком дітей статична силова витривалість зростала в 1,2 рази як у хлопчиків (p<0,001), так і дівчаток (p<0,001).

Статична силова витривалість м'язів черевного преса також у хлопчиків I групи в порівнянні з дівчатками була вищою в 1,4 рази (p<0,001). Аналогічні статеві відмінності були і в II групі (p<0,001). З віком школярів цей показник зростав в 1,5 рази у хлопчиків (p<0,001) та в 1,9 рази – у дівчаток (p<0,001).

У хлопчиків як I, так і II груп в порівнянні з дівчатками спостерігалось збільшення динамічної силової витривалості м'язів черевного преса в 1,4 рази (p<0,001) та в 1,3 рази (p<0,05), відповідно. Заслуговує на увагу той факт, що із збільшенням віку дітей цей показник суттєво не змінювався.

Щодо тонусу м'язів черевного преса, то якщо у дітей молодшого шкільного віку суттєвої статевої різниці у показниках не встановлено, то серед підлітків тонус м'язів був вищим у хлопчиків, ніж у дівчаток в 1,5 рази (p<0,05). І, якщо у хлопчиків з віком цей показник лише мав тенденцію до зростання (p>0,05), то у дівчаток спостерігалось його зниження в 1,3 рази (p<0,01).

III. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

Скорочувальна здатність м'язів передньої черевної стінки у статичній пробі у хлопчиків I групи була в 1,2 рази меншою, ніж у дівчаток ($p < 0,001$), тоді як серед підлітків цей показник в 1,5 рази був меншим у дівчаток ($p < 0,01$). У підлітків у порівнянні з молодшими учнями скорочувальна здатність у статичній пробі м'язів черевного преса у хлопчиків зростала в 1,4 рази ($p < 0,01$), тоді як у дівчаток цей показник зменшився в 1,2 рази ($p < 0,001$).

У динамічній пробі скорочувальна здатність м'язів передньої черевної стінки у хлопчиків як I, так і II груп була вищою, ніж у дівчаток: в 1,5 рази ($p < 0,001$) та в 1,4 рази ($p < 0,05$), відповідно.

Таким чином, сколіотична постава, як і передбачалося, супроводжується порушенням стабільності хребта, що визначається зниженням статичної силової витривалості м'язів спини та бічних зон тулуба, яка була нижчою у дівчаток в обох вікових групах, але з віком ці властивості хребта покращувалися як у хлопчиків, так і у дівчаток.

До особливостей скорочувальної здатності м'язів передньої черевної стінки у статичній пробі слід віднести її зменшення у хлопчиків молодшого віку порівняно з дівчатками. З віком дітей спостерігалось зростання цього показника у хлопчиків та зменшення у дівчаток. У динамічній пробі скорочувальна здатність м'язів передньої черевної стінки в обох вікових групах у хлопчиків була вищою, ніж у дівчаток.

Висновки

1. До вікових особливостей рухливості хребта учнів зі сколіотичною поставою слід віднести недостатню флексорну рухливість у молодших школярів з наступним її зростанням у підлітковому віці у хлопчиків в 1,3 рази ($p < 0,001$), у дівчаток – в 1,5 рази ($p < 0,001$). Недостатня гнучкість хребта, внаслідок змін екстензорної рухливості, має гендерні особливості у школярів молодшого віку, з переважанням її обмеженості у дівчаток в 1,2 рази порівняно з хлопчиками ($p < 0,001$), в яких з віком екстензорна рухливість погіршується в 1,4 рази ($p < 0,001$).

2. Сколіотична постава супроводжується змінами бічної рухливості хребта, які мають як статеві, так і вікові особливості, що проявляються переважанням обмеженості правобічної рухливості у дівчаток I групи в 1,2 рази порівняно з хлопчиками ($p < 0,001$), тоді як у підлітків помітна протилежна спрямованість змін: у хлопчиків цей показник був в 1,5 рази вищим, ніж у дівчаток ($p < 0,001$). Обмеженість лівобічної рухливості у хлопчиків-підлітків в 1,5 рази перевищувала аналогічний показник дівчаток ($p < 0,001$).

3. Сколіотична постава у школярів супроводжується порушенням стабільності хребта, що визначається зниженням статичної силової витривалості м'язів спини та бічних зон тулуба, яка була нижчою у дівчаток в обох вікових групах, але з віком ці властивості хребта покращувалися як у хлопчиків, так і дівчаток.

4. До особливостей скорочувальної здатності м'язів передньої черевної стінки у статичній пробі слід віднести її зменшення у хлопчиків молодшого віку порівняно з дівчатками в 1,2 рази ($p < 0,001$). З віком дітей цей показник зростає у хлопчиків в 1,4 рази ($p < 0,01$) та зменшується у дівчаток в 1,2 рази ($p < 0,001$). У динамічній пробі скорочувальна здатність м'язів передньої черевної стінки в обох вікових групах у хлопчиків була вищою, ніж у дівчаток.

Література:

1. Галиахметова Г. М. Физиологические изгибы позвоночника и функциональное состояние организма подростков 12-15 лет : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук : спец. 14.00.16. / Галиахметова Гульсирин Миннегайфутдиновна. – Казань, 2006 – 24 с.

III. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

2. Зиняков Н. Н. К вопросу о распространенности нарушений осанки у школьников / Н. Н. Зиняков, С. Ю. Болдырев, Н. Т. Зиняков, В. В. Барташевич // Кубанский научный медицинский вестник. – 2009. – №8. – С. 91-93.
3. Кашуба В. А. Биомеханика осанки / В. А. Кашуба. – К.: Олимпийская литература, 2003. – 280 с.
4. Киричук С. В. Распространенность и факторы риска деформаций позвоночника и нарушений осанки у детей и подростков / С. В. Киричук, П. И. Храмцов, В. Р. Кучма // Вопросы современной педиатрии. – 2006. Вып. № 5. – С 265-266.
5. Криворучко М. Е. Физическое развитие и состояние осанки у детей периода второго детства / М. Е. Криворучко // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2013. – Т. 24. – № 25-1 (168). – С. 163-165.
6. Левин А. В. Современные аспекты профилактики и коррекции нарушений осанки у старших школьников / А. В. Левин // Ярославский педагогический вестник – 2013 – № 4 – Том III (Естественные науки). – С.185-189
7. Мирская Н. Б. Медико-социальная значимость нарушений и заболеваний костно-мышечной системы детей и подростков / Н. Б. Мирская, А. Н. Коломенская, А. Д. Синякина // Гигиена и санитария. – 2015. – 94 (1). – 97-104.
8. Скиндер Л. А. Физическая реабилитация детей с нарушениями осанки и сколиозом : учебно-методическое пособие / Л. А. Скиндер, А. Н. Герасевич, Т. Д. Полякова, М. Д. Панкова [и др.] ; – Брест. гос. ун-т имени А.С. Пушкина. – Брест : БрГУ, 2012. – 210 с.
9. Параничева Т. М. Динамика состояния здоровья детей дошкольного и младшего школьного возраста / Т. М. Параничева, Е.В. Тюрина // Альманах «Новые исследования». – 2012. – №4 (33). – С. 68-78.
10. Kratěnová J. Prevalence and Risk Factors of Poor Posture in School Children in the Czech Republic / J. Kratěnová, K. Žejglicová, M. Malý, V. Filipová // Journal of School Health. – 2007. – Vol. 77. – № 3. – P. 131-137.
11. Lazary A. Primary prevention of disc degeneration-related symptoms / A. Lazary, Z. Szövérfi, J. Szita, A. Somhegyi, M. Kümin, P. P. Varga // Eur. Spine J. – 2014. – Vol. 23. – Suppl. 3. – S385-393.
12. Noll M. Escola de educação postural : revisão sistemática dos programas desenvolvidos para escolares no Brasil / M. Noll, C. T. Candotti, A. Vieira // Movimento. – 2012. – Vol. 18(4). – 265-291.
13. Noll M. Back pain prevalence and associated factors in children and adolescents: an epidemiological population study / M. Noll, C. T. Candotti, B. N. Rosa, J. F. Loss // Rev. Saude Publica. – 2016. – Vol. 50. – № 31. – P. 1-10.
14. Pereira D.S. Relationship of musculoskeletal pain with physical and functional variables and with postural changes in school children from 6 to 12 years of age / D. S. Pereira, S. S. Castro, D. Bertencello, R. Damião [et al.] // Braz. J. Phys. Ther. – 2013. – № 17(4) –P. 392-400.